

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11107892 A**

(43) Date of publication of application: **20.04.99**

(51) Int. Cl. **F02N 11/08**
F02D 29/02
F02N 15/00
H02P 9/04

(21) Application number: **09272960**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(22) Date of filing: **06.10.97**

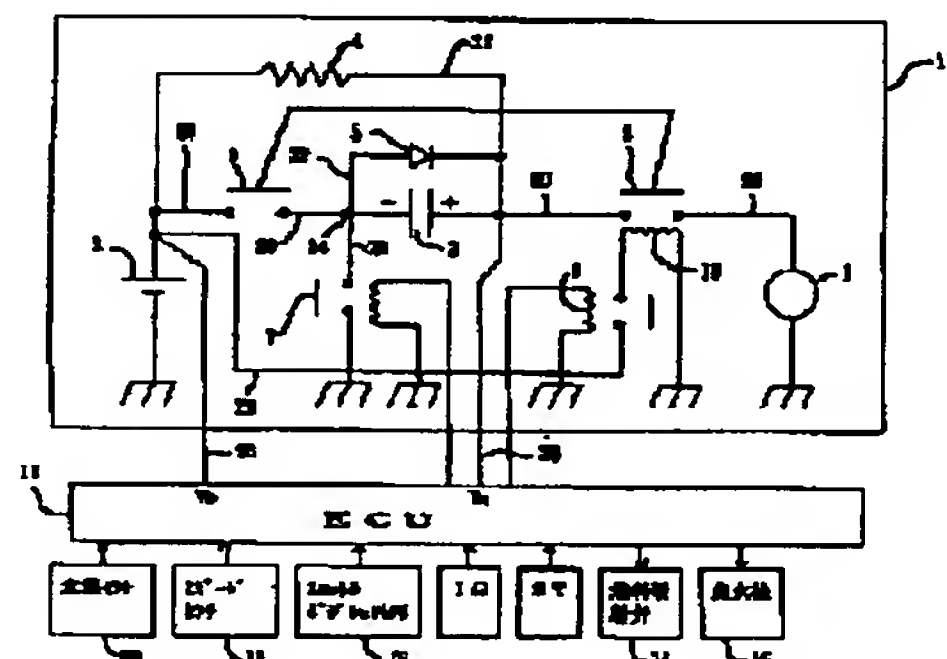
(72) Inventor: **SUZUI KOSUKE**

(54) **STARTING SYSTEM OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE** COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the driving voltage of a starter after impressing it with the superposed voltage made up of both output voltages of a battery and a condenser by installing the battery mounted on a vehicle and the condenser to be connected to this battery in series as a power source.

SOLUTION: At the time of starting an internal combustion engine first, an ECU 10 impresses driving power to a relay 7 whenever inputting the on- signal of an ignition switch IG. In a starting circuit, a path electrically connecting a positive terminal of a battery 3, wiring 21, a condenser 2, wiring 23 and ground, is materialized, and output voltage of the battery 3 is charged to the condenser 2. The ECU 10 is connected to the battery 3 with wiring 25, and also connected to the condenser 2 via wiring 26, and output voltage Vb of the battery 3 and storage voltage Vc of the condenser 2 are inputted into the ECU 10. With this constitution, even if the output voltage of the battery 3 goes down, the driving voltage of a starter 1 can be increased.



(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F 1
F 0 2 N 11/08		F 0 2 N 11/08 L
		K
F 0 2 D 29/02	3 2 1	F 0 2 D 29/02 3 2 1 A
F 0 2 N 15/00		F 0 2 N 15/00 E
H 0 2 P 9/04		H 0 2 P 9/04 M
審査請求 未請求 請求項の数 3	OL	(全 9 頁)

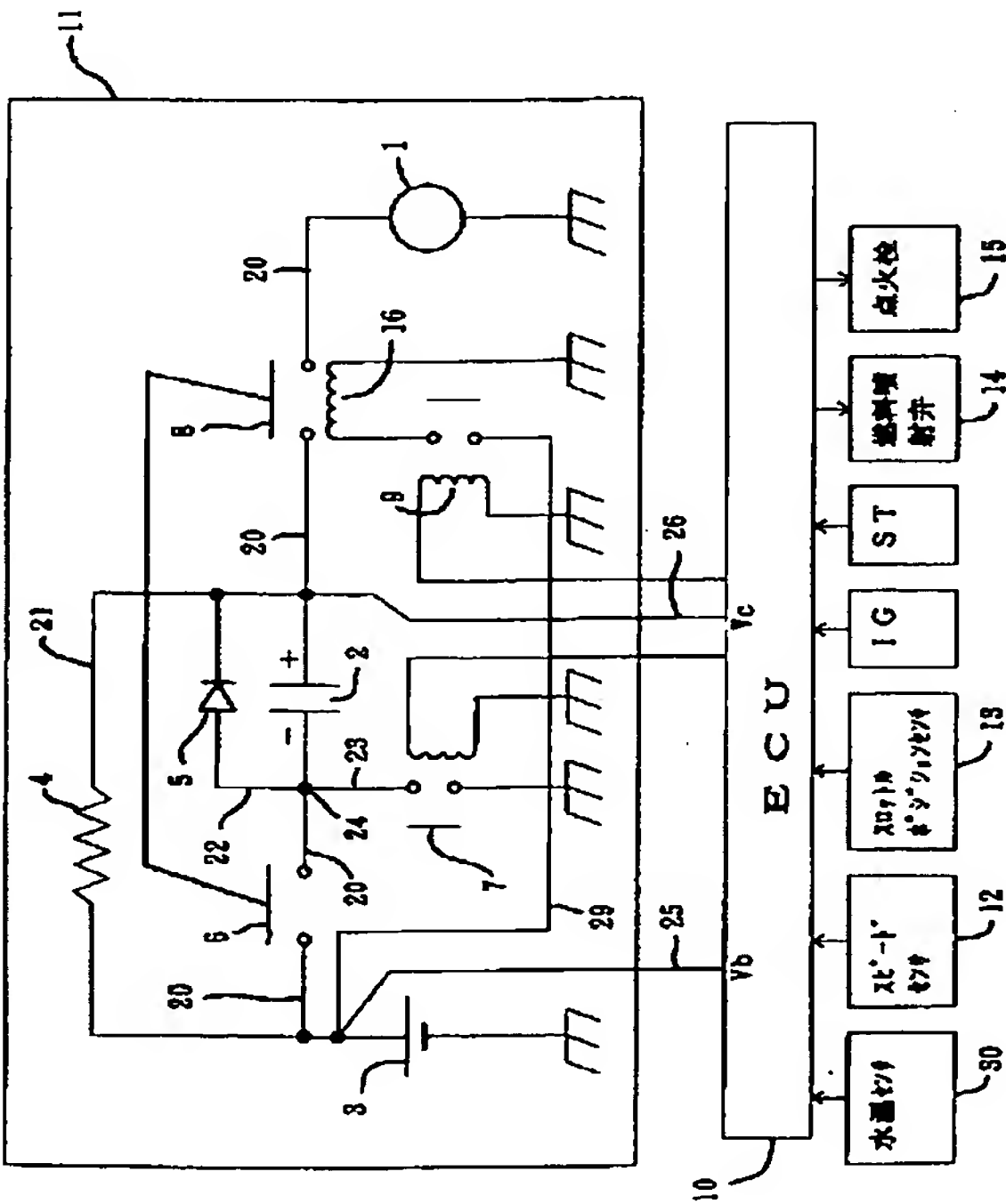
(21) 出願番号	特願平9-272960	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成9年 (1997) 10月6日	(72) 発明者	鈴井 康介 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 遠山 勉 (外3名)

(54) 【発明の名称】 内燃機関の始動装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、所定運転状態のときに内燃機関を停止し、その後、所定の条件が満たされると内燃機関を再始動する内燃機関の始動装置において、劣化等によるバッテリー電圧の低下に起因した始動性の悪化を防止することを課題とする。

【解決手段】 本発明に係る内燃機関の始動装置は、車両が所定運転状態にあるとき内燃機関を停止し、前記所定運転状態であって所定の信号が入力されたときにスタータと電源とを接続して内燃機関を再始動させる始動装置であって、前記電源は、前記車両に搭載されたバッテリーと、このバッテリーに直列に接続されたコンデンサとを備えることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両が所定運転状態にあるとき内燃機関を停止し、前記所定運転状態であって所定の信号が入力されたときにスタータと電源とを接続して内燃機関を再始動させる始動装置であって、前記電源は、前記車両に搭載されたバッテリーと、このバッテリーに直列に接続されたコンデンサとを備えることを特徴とする内燃機関の始動装置。

【請求項 2】 前記コンデンサの蓄電圧が所定値に達すると、前記コンデンサの充電を停止する充電停止手段を更に備え、前記充電停止手段は、前回の始動時のバッテリー電圧値に応じて前記所定値を決定することを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の始動装置。

【請求項 3】 前記コンデンサの蓄電圧が所定値に達すると、前記コンデンサの充電を停止する充電停止手段を更に備え、前記充電停止手段は、始動時における内燃機関の温度と、過去に内燃機関を始動した際の内燃機関の温度との差に応じて前記所定値を決定することを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の始動装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関を始動する技術に関し、特に、車両が所定運転状態にあるときに内燃機関を停止させ、その後、所定条件が満たされると内燃機関を再始動させる始動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車等に搭載される内燃機関では、燃料消費率の低減化が要求されており、このような要求に対し、特開昭 58-174138 号公報に記載されたエンジンの始動停止装置が知られている。

【0003】 前記したエンジンの始動停止装置は、自動車のトランスミッションギヤがニュートラル位置にあり、且つスロットル弁が閉状態にあるとき、あるいはトランスミッションギヤがニュートラル位置以外の位置にあり、且つ車両の走行速度が設定車速以下の状態にあるときに、内燃機関への燃料供給を停止するとともに、内燃機関の運転が停止状態にあり、スロットル弁が開状態となったときに、内燃機関の始動装置を作動させることにより内燃機関を始動させる装置である。

【0004】 つまり、前記エンジンの始動停止装置は、車両が減速状態または停止状態にあるときは、内燃機関への燃料供給を停止して燃料消費率を向上させようとする装置である。

【0005】 このような装置では、車両が停止状態にあるときに燃料供給を停止すると、内燃機関の運転が停止してしまうが、スロットル弁が閉状態から開状態へ移行すると、始動装置を作動させて内燃機関を自動的に始動し、信号待ち等の停止時に運転者がいちいち始動操作を

行う必要がない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、内燃機関の始動は、車両に搭載されたバッテリーを駆動源とするスタータにより行われるが、このスタータは大きな駆動電力を必要とするため、内燃機関の停止と再始動が繰り返行われると、充電不足によるバッテリー電圧の低下を招いたり、また、バッテリーの劣化を早める虞があり、その結果、内燃機関を停止した後の再始動が不可能になる場合がある。

【0007】 また、経時変化等によりバッテリー内の電極や電解液が劣化して内部抵抗が大きくなると、バッテリー内に電力量が貯蓄されているにもかかわらず、その電力を十分に出力することができず、その結果、内燃機関を始動することができなくなる場合もある。

【0008】 本発明は、前記問題点に鑑みてなされたものであり、所定運転状態のときに内燃機関を自動的に停止し、所定の条件が満たされたときに内燃機関を自動的に再始動する内燃機関の始動装置において、バッテリーの劣化やバッテリー電圧の低下に起因した始動性の悪化を防止することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するために以下のような手段を採用した。すなわち、本発明にかかる内燃機関の始動装置は、車両が所定運転状態にあるとき内燃機関を停止し、前記所定運転状態であって所定の信号が入力されたときにスタータと電源とを接続して内燃機関を再始動させる始動装置であって、前記電源は、前記車両に搭載されたバッテリーと、このバッテリーに直列に接続されたコンデンサとを備えることを特徴とする。

【0010】 このように構成された始動装置では、内燃機関を再始動する際に、バッテリーの出力電圧とコンデンサの出力電圧とを重畳した電圧がスタータに印加されるため、バッテリーの出力電圧のみでスタータを駆動する場合に比べ、スタータの駆動電圧が大きくなり、内燃機関を始動させやすい。

【0011】 尚、前記始動装置は、前記コンデンサの蓄電圧が所定値に達すると、前記コンデンサの充電を停止する充電停止手段を更に備えるようにしてもよい。その際、前記充電停止手段は、前回の始動時のバッテリー電圧値に応じて前記所定値を決定するようにしてもよく、あるいは始動時における内燃機関の温度と、過去に内燃機関を始動した際の内燃機関の温度との差に応じて前記所定値を決定するようにしてもよい。

【0012】

【発明の実施の形態】 以下、本発明に係る内燃機関の始動装置の実施の形態について図面に基いて説明する。

【0013】 図 1 は、内燃機関の始動装置の概略構成を示す図である。前記始動装置は、バッテリー 3 とスタータ

1とを電氣的に接続あるいは切断する始動回路11と、この始動回路11の動作を制御するECU10とから構成される。

【0014】前記ECU10は、図示しない内燃機関が所定運転状態にあるときに前記内燃機関の運転を停止し、その後所定の信号が入力されると前記始動回路11を駆動して前記内燃機関を再始動させるものである。

【0015】具体的には、前記ECU10には、前記内燃機関を搭載する車両に取り付けられ前記車両の走行速度に対応した電気信号を出力するスピードセンサ12と、前記内燃機関に取り付けられアクセルペダルに連動して吸入空気量を調節するスロットル弁の開度量に対応した電気信号を出力するスロットルポジション13と、前記内燃機関の燃料を供給するための燃料噴射弁14と、前記内燃機関に供給された燃料に点火するための点火栓15とが接続される。

【0016】そして、前記ECU10は、前記スピードセンサ12と前記スロットルポジションセンサ13の出力信号を参照し、前記車両が停止状態にあり、且つ前記スロットル弁が全閉状態（アクセルペダルが全閉状態）にあると判定した場合に、前記燃料噴射弁14及び前記点火栓15への駆動電力の供給を停止し、前記内燃機関の運転を停止させる。

【0017】その後、ECU10は、前記スロットルポジションセンサ13の出力信号より、スロットル弁が開状態（アクセルペダルが開状態）にあると判定したときに、前記始動回路11を制御してスタータ1を作動させるとともに、前記燃料噴射弁14及び前記点火栓15に駆動電力を印加して内燃機関を再始動させる。

【0018】次に、前記始動回路11は、バッテリー3と、このバッテリー3の正端子と前記スタータ1とを接続する配線20と、この配線20の途中に直列に配置された2つのスイッチ6、8と、前記スイッチ6、8間の配線20に取り付けられたコンデンサ2と、前記コンデンサ2をバイパスするよう前記配線20に接続された配線22と、アノード端子がバッテリー3側に位置し且つカソード端子がスタータ1側に位置するよう前記配線22の途中に配置された保護ダイオード5と、前記スイッチ6及び前記コンデンサ2をバイパスするよう前記配線20に接続された配線21と、この配線21の途中に配置された充電制限抵抗4と、前記コンデンサ2及び前記スイッチ6間における前記配線20及び前記配線22の接点24とグラウンドとを接続する配線23と、この配線23の途中に取り付けられたリレー7とを備える。

【0019】前記コンデンサ2は、2～3Vの電圧を蓄電可能な電気二重層コンデンサを2～4個直列に接続して構成され、4～10V程度の電圧を蓄電することができるようになっている。

【0020】前記スイッチ6、8は、図2に示すように、ソレノイドコイル16と、このソレノイドコイル1

6の軸心部に進退自在に支持されるムービングコア17と、このムービングコア17を進出方向へ付勢するスプリング19と、前記ムービングコア17の外周面の2箇所絶縁部材27、28を介して取り付けられた環状の導体80、60と、前記ムービングコア17の径方向の一侧（図2中、ムービングコア17の上側）に配置された2つの接点61、81と、前記ムービングコア17の径方向の他側（図2中、ムービングコア17の下側）に配置された2つの接点62、82とを備える。

【0021】ここで、前記接点61と前記接点62は、実質的に同一円周上に位置する。そして、前記接点61は、前記バッテリー3の正端子と配線20を介して接続され、前記接点62は、前記ダイオード5と配線20を介して接続される。

【0022】また、前記接点81と前記接点82は、実質的に同一円周上に位置する。そして、前記接点81は、前記コンデンサ2の正側の端子と配線20を介して接続され、前記接点82は、前記スタータ1と配線20を介して接続される。

【0023】続いて、前記ムービングコア17の先端側に位置する導体60及び絶縁部材28は、前記ムービングコア17の外周面上を軸方向に摺動自在である。そして、前記絶縁部材28のムービングコア先端側には、スプリング18の基端が連結され、このスプリング18の先端は、前記ムービングコア17の先端部に固定されている。

【0024】このように構成されたスイッチ6、8では、前記ソレノイドコイル16の非通電時は、前記導体80が前記接点81、82と接触せず、且つ前記導体60が前記接点61、62と接触せず、接点61と接点62が電氣的に非接触状態になると同時に、接点81と接点82が電氣的に非接触状態となる。その際、前記導体80と前記接点81、82との間隔は、前記伝導体60と前記接点61、62との間隔よりも広くなるものとする。

【0025】そして、前記ソレノイドコイル16の通電時は、前記ムービングコア16には、フレミングの法則に従った駆動力が働くため、前記ムービングコア16が前記スプリング19の付勢力に抗して退行する。このとき、先ず導体60が接点61と接点62とに同時に接触する。その後、前記スプリング18が縮むことにより、前記導体60と接点61、62の接触状態が維持されつつ、前記ムービングコア17の退行が許容され、導体80が接点81、82と接触する。

【0026】次に、前記ソレノイド16が通電状態から非通電状態へ移行した場合は、前記ムービングコア16は、前記スプリング19の付勢力を受けて進出する。前記ムービングコア16の進出過程では、先ず、導体80と接点81、82とが非接触となる。前記導体80と前記接点81、82とが非接触状態となった時点では、導

体60は、スプリング18の付勢力を受けて接点61、62に押しつけられている。そして、前記ムービングコア16の進出が進み、前記スプリング18が伸びきると、前記導体60と前記接点61、62が非接触となる。

【0027】ここで図1に戻り、前記ソレノイドコイル16は、バッテリー3の正端子と配線29を介して接続され、この配線29の途中にはリレー9が配置される。前記リレー9は、配線29の導通と遮断とを切り換える回路であり、定常時は前記配線29を遮断させ、ECU10からの駆動電力が印加されたときに配線29を導通させる。

【0028】続いて、前記ECU10は、前記バッテリー3の正端子と配線25を介して接続されるとともに、前記コンデンサ2の正側の端子と配線26を介して接続され、前記バッテリー3の出力電圧：Vbとコンデンサ2の蓄電圧：VcとがECU10に入力されるようになっている。

【0029】さらに、前記ECU10には、内燃機関の冷却水の温度に対応した電気信号を出力する水温センサ30と、イグニッションスイッチIGと、スタータスイッチSTとが接続され、冷却水の温度と、イグニッションスイッチIGのオン/オフ信号と、スタータスイッチSTのオン/オフ信号とが入力されるようになっている。

【0030】以下、上記した始動回路11及びECU10の動作について述べる。内燃機関を最初に始動する際、ECU10は、図3に示すように、イグニッションスイッチIGのオン信号を入力すると、リレー7に駆動電力を印加する。このとき、始動回路11では、図4に示すように、バッテリー3の正端子、配線21、コンデンサ2、配線23、及びグランドを電気的に連通させる経路が成立し、バッテリー3の出力電圧がコンデンサ2に充電される。このとき、配線21の途中に設けられた抵抗4によりバッテリー3からの出力電流が低減されるので、過剰な電流がコンデンサ2に流れ込むことがない。

【0031】また、ECU10は、前記コンデンサ2の充電時に、前記コンデンサ2の正側端子の電圧（前記コンデンサ2の蓄電圧）：Vcを入力し、前記蓄電圧：Vcが所定の電圧値に達すると、コンデンサ2の充電を停止すべく、前記リレー7に対する駆動電力の印加を停止する。

【0032】ここで、前記所定電圧は、バッテリー3の劣化状態や始動時のバッテリー負荷等に応じて決定される値である。前記バッテリー3の劣化状態を示すパラメータとしては、内燃機関を前回始動した時のバッテリー3の出力電圧や、内燃機関を前回始動した時の内燃機関の温度等を例示することができる。また、バッテリー負荷を表すパラメータとしては、内燃機関を始動する際の内燃機関の温度を例示することができる。さらに、内燃機関の温度

としては、例えば、冷却水の温度や潤滑油の温度等を例示することができる。

【0033】本実施の形態では、バッテリー3の劣化状態を表すパラメータとして、内燃機関を前回始動した時のバッテリー3の出力電圧：Vb befと内燃機関を前回した時の冷却水の温度：Tw befとを用い、バッテリー3の負荷を表すパラメータとして、内燃機関を始動する際の冷却水の温度：Twを用いる。

【0034】この場合、ECU10は、イグニッションスイッチのオン信号を入力した際に、バッテリー3の出力電圧：Vbと水温センサ30の出力信号：Twとを入力し、ECU10内の図示しないバックアップRAM等に記憶するものとする。

【0035】続いて、ECU10は、前回始動時のバッテリー電圧：Vb befと冷却水温：Twberとを読み出し、前回のバッテリー電圧：Vb berと前回の冷却水温：Twberと、今回の冷却水温：Twとを、所定の関数：f（Vb bef, Tw bef, Tw）に代入して、所定電圧：Vrefを算出する。前記関数：fは、例えば、 $f = (Vref0 - Vb bef) + k * (Tw bef - Tw)$ 、（Vref0：バッテリー3の基準電圧、k：比例係数）という式で表すことができる。

【0036】そして、ECU10は、コンデンサ2の充電時に、コンデンサ2の蓄電圧：Vcを監視し、この蓄電圧：Vcが前記所定電圧：Vrefに達すると、前記リレー7への給電を停止し、コンデンサ2の充電を終了する。このように、ECU10は、本発明にかかる充電停止手段を実現する。

【0037】ここで図3に戻り、ECU10は、コンデンサ2の充電完了後に、スタータスイッチSTのオン信号を入力すると、リレー9に駆動電力を印加する。このとき、バッテリー3の出力電圧が配線29を経てスイッチ6、8のソレノイドコイル16に印加され、先ずスイッチ6の導体60と接点61、62が接触状態となり、次いでスイッチ8の導体80と接点81、82が接触状態となる。その結果、始動回路11では、図5に示すように、バッテリー3の正端子、配線20、配線22、配線20、及びスタータ1を電気的に接続する経路と、コンデンサ2の正側端子、配線20、及びスタータ1を電気的に接続する経路とが成立し、バッテリー3の出力電圧とコンデンサ2の放電電圧とを重畳した電圧がスタータ1に印加される。

【0038】その後、内燃機関の始動が完了し、スタータスイッチSTのオフ信号が入力されると、ECU10は、リレー9に対する駆動電力の印加を停止する。このとき、スイッチ6、8では、ソレノイドコイル16への給電が停止され、先ずスイッチ8の導体80と接点81、82とが非接触状態となり、次いでスイッチ6の導体60と接点61、62とが非接触状態となる。

【0039】次に、ECU10は、内燃機関1の運転時

において、リレー 7 へ駆動電力を印加し、コンデンサ 2 の充電を行う。この充電は、コンデンサ 2 の蓄電圧：V_cが始動時に算出された所定電圧：V_{ref}に達するまで行われる。

【0040】また、ECU 10 は、スピードセンサ 12 及びスロットルポジションセンサ 13 の出力信号より、車両が停止状態にあり、且つアクセルペダルが全閉状態にあることを判定すると、燃料噴射弁 14 及び点火栓 15 に対する駆動電力の印加を停止し、内燃機関の運転を停止させる。

【0041】その後、ECU 10 は、スロットルポジションセンサ 13 の出力信号より、アクセルペダルが閉状態から開状態へ移行したことを判定すると、前述の図 5 の説明で述べたように、リレー 9 に駆動電力を印加し、バッテリー 3 の出力電圧とコンデンサ 2 の放電電圧とを重畳した電圧をスタータ 1 に印加させる。そして、内燃機関の始動が完了すると、ECU 10 は、リレー 9 に対する駆動電力の印加を停止する。

【0042】このように、本実施の形態によれば、車両が停止状態にあり、且つアクセルペダルが全閉状態となったときに内燃機関の運転を停止し、その後アクセルペダルが開状態になると前記内燃機関を再始動させる、いわゆるエコランシステムにおいて、前記内燃機関の再始動時にバッテリー 3 の出力電圧とコンデンサ 2 の出力電圧とを重畳してスタータ 1 に印加するため、バッテリー 3 の出力電圧が低下した場合でも、スタータ 1 を駆動するのに十分な電力を得ることができる。その結果、内燃機関の始動と停止が繰り返されるエコランシステムにおいて、内燃機関を再始動し易くなり、ドライバビリティを向上させることができる。

【0043】さらに、本実施の形態では、バッテリー 3 の劣化状態や負荷状態に応じてコンデンサ 2 の蓄電圧を決定するため、コンデンサ 2 の過充電や、スタータ 1 に過剰な電圧が印加されるのを防止することができる。

【0044】尚、本実施の形態では、コンデンサ 2 の充電時に、コンデンサ 2 に過剰な電流が印加されるのを防止すべく充電制限抵抗 4 を用いる回路構成について例示したが、図 6 に示すように、コイル 31a とダイオード 31b とトランジスタ 31c とから構成されるチョッパ回路 31 を用いて、過電流がコンデンサ 2 に印加される

のを防止するようにしてもよい。

【0045】

【発明の効果】本発明によれば、所定運転状態のときに内燃機関を停止し、その後所定の信号が入力されたときに内燃機関を再始動する内燃機関の始動装置において、内燃機関を再始動する際に、バッテリーの出力電圧とコンデンサの出力電圧とを重畳した電圧がスタータに印加されるため、バッテリーの出力電圧のみでスタータを駆動する場合より、スタータの駆動電圧が大きくなる。この結果、劣化等によりバッテリーの出力電圧が低下した場合でも、内燃機関を始動させやすい。

【0046】さらに、本発明では、充電停止手段を設けることにより、バッテリーの状態に応じてコンデンサの充電電圧を制御するので、コンデンサの過充電や、スタータに過剰な駆動電圧が印加されるのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明にかかる内燃機関の始動装置の実施の形態を示す図

【図 2】 スイッチ 6、8 の構成を示す図

【図 3】 始動装置の動作を説明するタイミングチャート図

【図 4】 始動装置の動作を説明する図（1）

【図 5】 始動装置の動作を説明する図（2）

【図 6】 本発明にかかる内燃機関の始動装置の他の実施の形態を示す図

【符号の説明】

1・・・スタータ

2・・・コンデンサ

3・・・バッテリー

4・・・充電制限抵抗

5・・・ダイオード

6・・・スイッチ

7・・・リレー

8・・・スイッチ

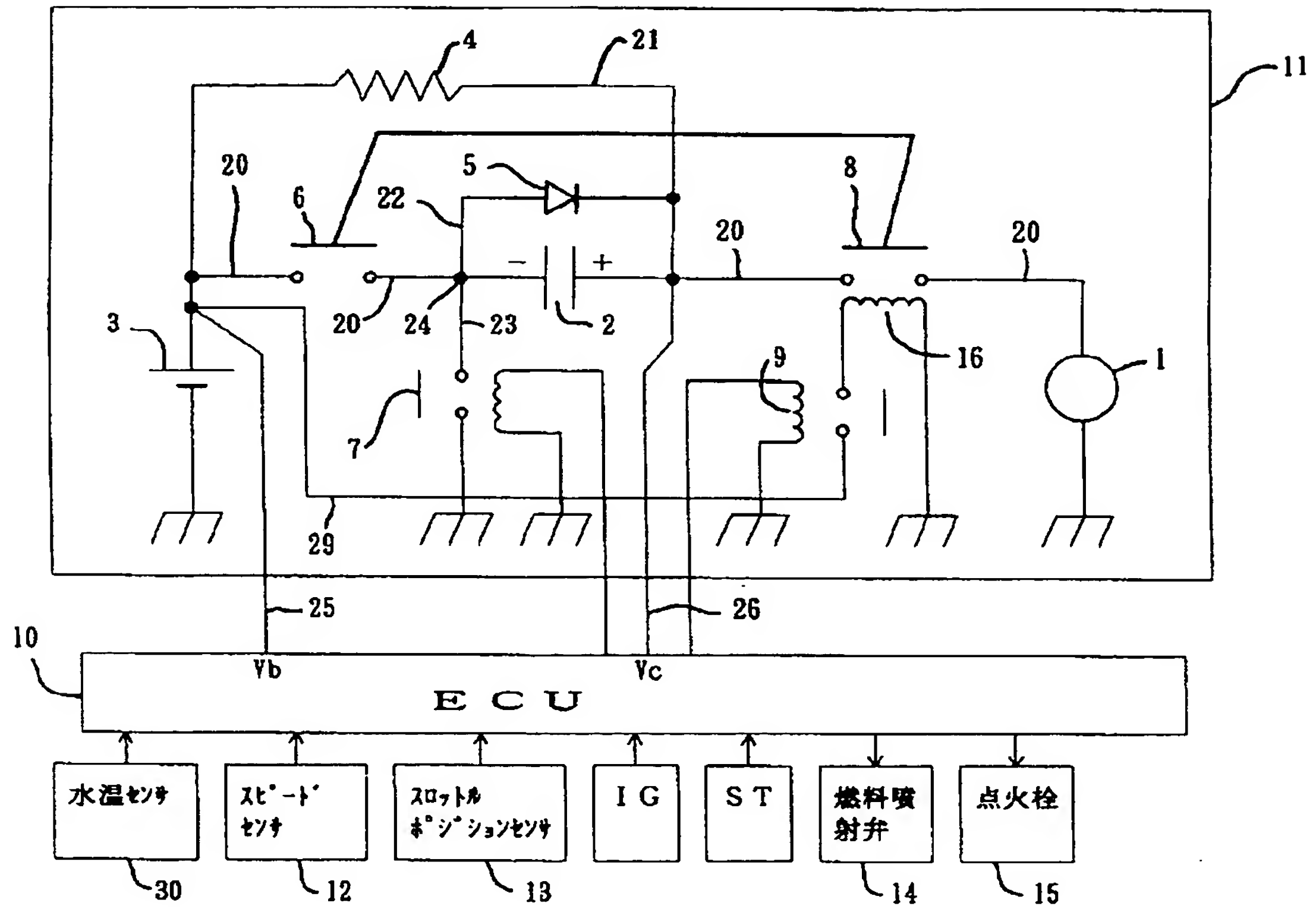
9・・・リレー

10・・・ECU

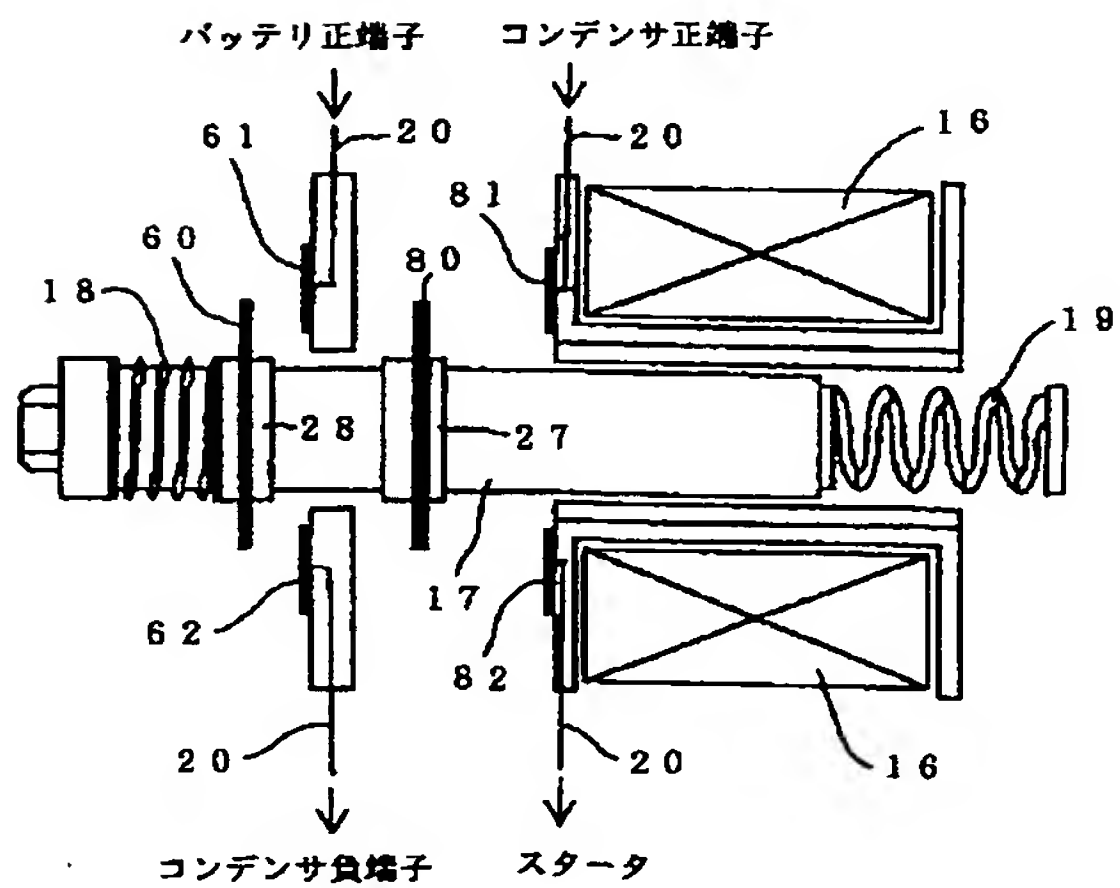
11・・・始動回路

30・・・水温センサ

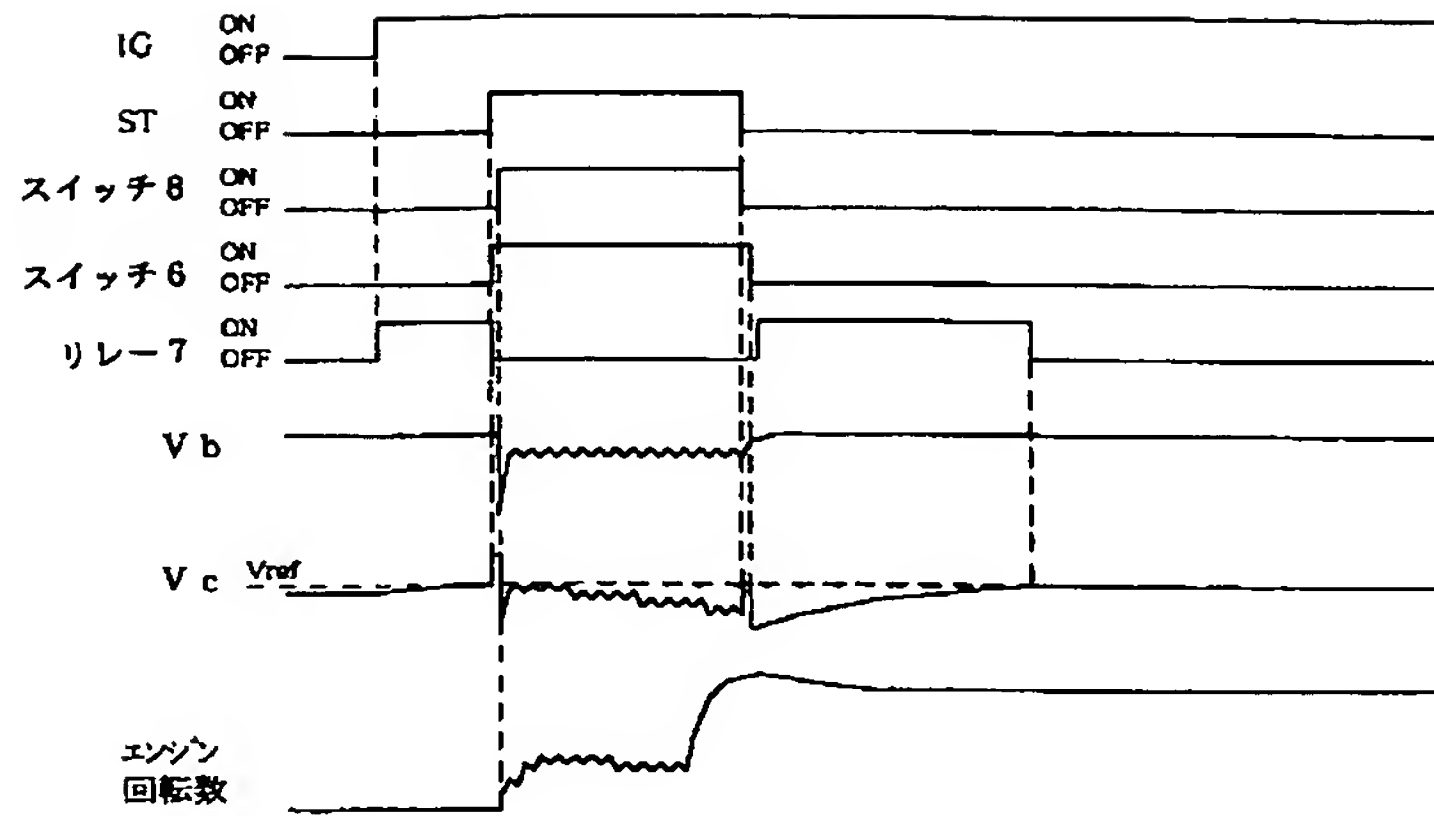
【図 1】



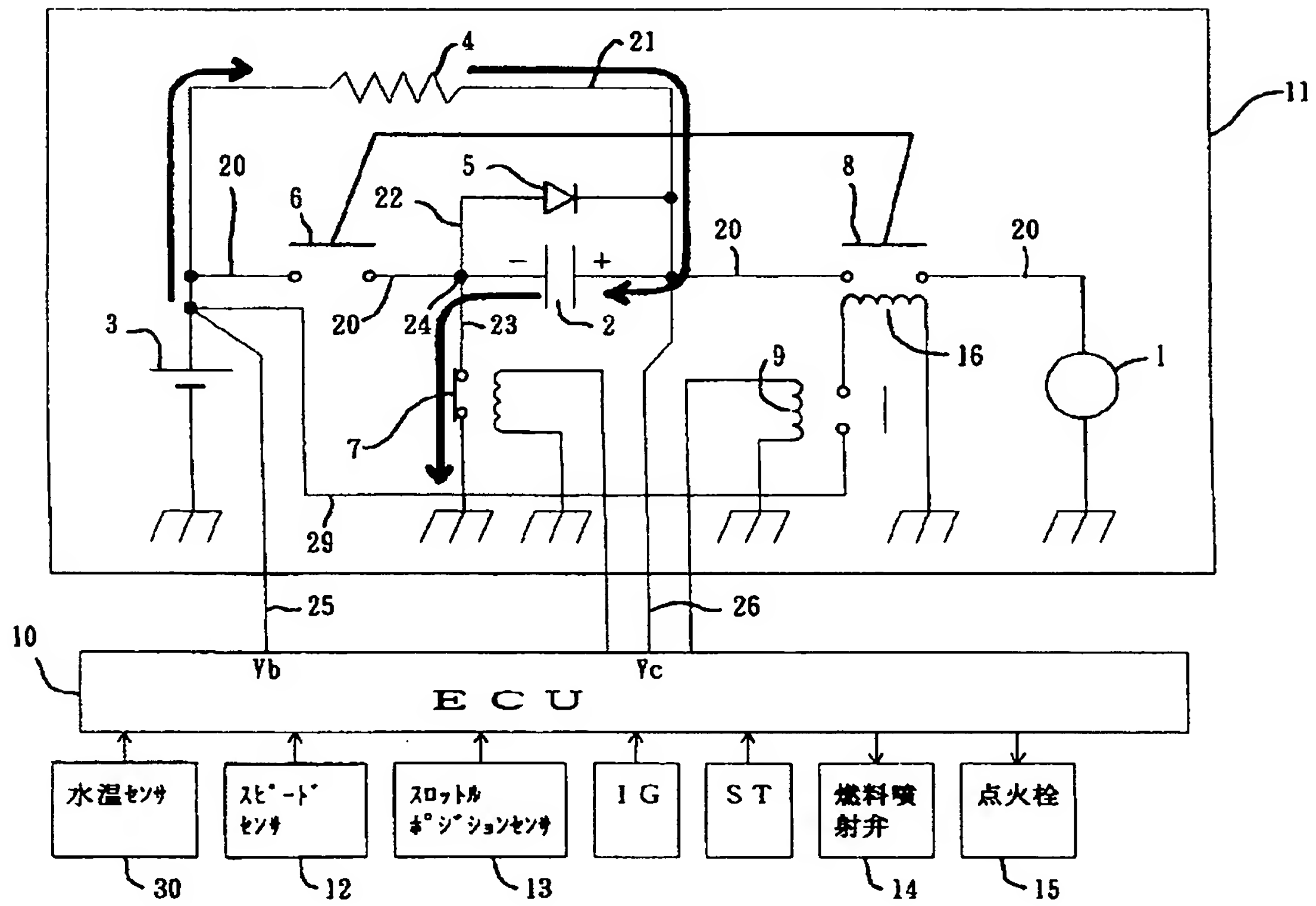
【図 2】



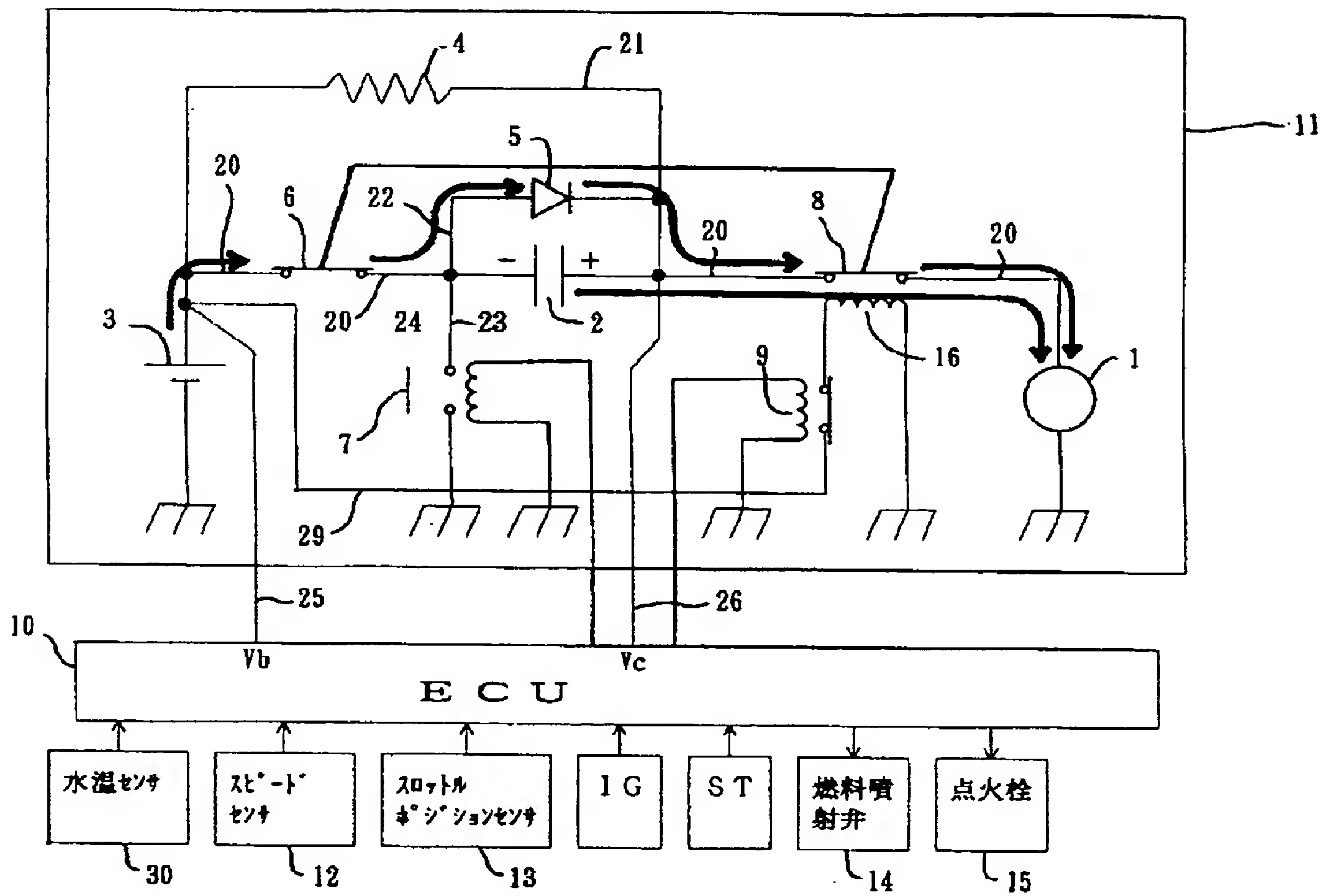
【図 3】



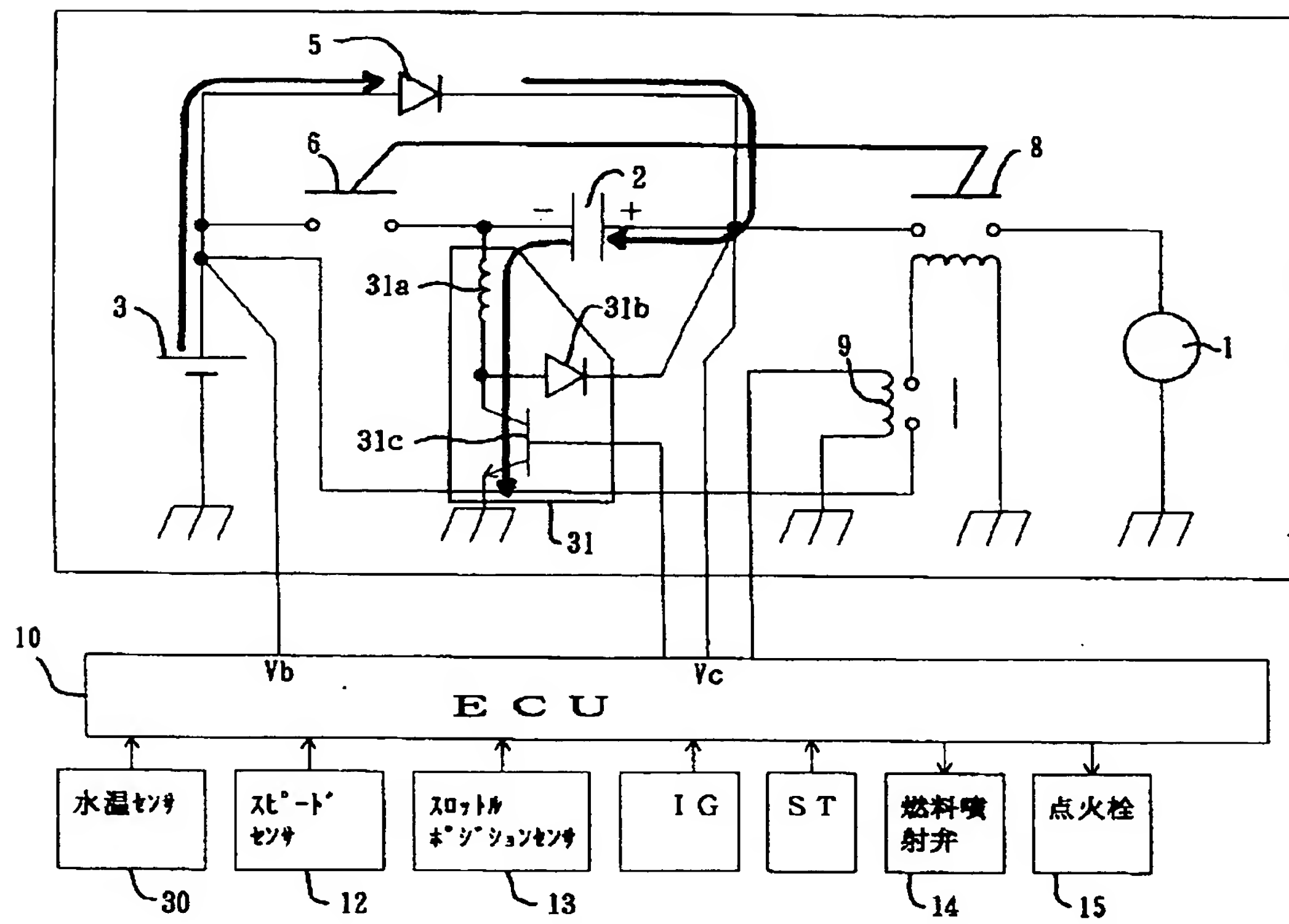
【図 4】



【図 5】



【図 6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.